

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11031153 A

(43) Date of publication of application: 02.02.99

(51) Int. Cl

G06F 17/30
G06T 7/00

(21) Application number: 09186265

(71) Applicant: HITACHI LTD

(22) Date of filing: 11.07.97

(72) Inventor: IIDA SHIGERU
MIYAWAKI TAKAO

(54) IMAGE SIMILARITY CALCULATION METHOD

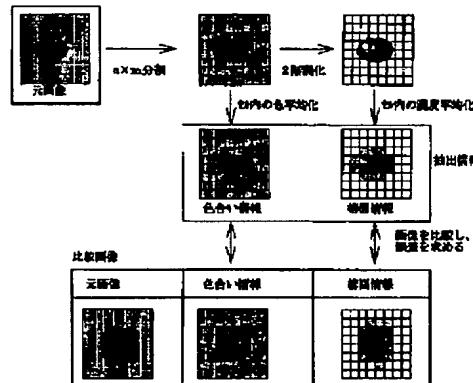
is judged to be a similar image.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To apply a method for image retrieval of a database and to efficiently retrieve an image which a retrieving person defines and plots by dividing the digital image into specified cells, extracting the average color and the density of the respective cells, comparing extracted information with extracted information of another image to obtain an error from which a feature is extracted by a similar method.

SOLUTION: The digital image is divided into the cells of $n \times m$ and the two features of the RGB average value of pixels contained in the cells and the black pixel density values contained in the cells after gradations are made into two. They are compared with information obtained by previously dividing the image into the same cells of $n \times m$ and extracting the features. Thus, the similarity of the image is calculated. In image comparison, the error of the image is obtained by obtaining the error of the RGB average value and the error of density for the respective cells and adding the errors of the respective cells. When the method is applied to picture retrieval, the image with less error



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】画像をデジタル化したものを $n \times m$ のセルに分割し、セル内の色を平均化した情報と、2階調化してからセル内の濃度を計算した情報を抽出し、抽出情報を比較して誤差を求ることにより画像の類似度を計算する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像の類似度を計算する方法に関し、特にデータベースに格納された画像を効率よく検索するのに好適な画像データベースの画像検索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像の類似度を計算する場合、デジタル化した画像全体から色合い、構図などの情報を抽出し、抽出情報を比較している。これにより、例えばデータベースに格納している画像の検索を行う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】データベースに格納している画像を検索する場合、検索者が自ら定義・描画した図から検索するのは効果的な方法である。しかし、従来の技術では画像の一部しか覚えていない、画像の色を覚えていない等の記憶の曖昧さ、記憶した画像をどのようにして描画するか、等の問題に対応困難である。

【0004】本発明は、検索精度をあげ、また、上記問題点に対処できることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、本発明では、デジタル画像を $n \times m$ のセルに分割し、各セルの平均色、濃度を抽出し、その抽出情報を同様の方法で特徴を抽出した他の画像の抽出情報と比較して誤差を求ることにより画像類似度を計算する（図1参照）。誤差が少なければ、類似画像と判断する。

【0006】

【発明の実施の形態】本画像検索方式を画像の特徴を抽出するプロセスと、特徴情報を比較して類似度を計算するプロセスに分け、以下、詳細に説明する。

$$G = \alpha \cdot (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GR_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GG_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GB_{ij}) + \beta \cdot (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GD_{ij})$$

（ α ：色合い係数、 β ：濃度係数）

色合い検索を重視する場合は α を大きくし、構図検索を重視する場合は β を大きくする。

【0013】画像検索に適用した場合、この誤差 G の値の少ないものが、類似している画像と判断する。画像を $n \times m$ のセルに分割して特徴情報を抽出することにより、以下の特長を有する。

【0014】・画像のサイズ、縦横の比率に関係なく画像比較が行える。

【0015】・色合いによる検索だけでなく、構図から

【0007】画像の特徴を抽出するプロセスでは、デジタル画像を $n \times m$ のセルに分割し、セル内に含まれるピクセルのRGB平均値と、2階調化したあとセル内に含まれる黒ピクセル濃度値の、2つの特徴を抽出する。色平均値は、色合い比較用、濃度値は構図比較用に用いる。

【0008】色平均値の求め方は、セル中に含まれるピクセルのR, G, B値をそれぞれ足し、セル中に含まれるピクセル数で割る。セル中に含まれるピクセル数を x とし、あるポイント p のR, G, B値をそれぞれ R_p, G_p, B_p とすると、平均値は以下のように計算する。

$$\text{セルのR平均値} = (\sum R_p) / x$$

$$\text{セルのG平均値} = (\sum G_p) / x$$

$$\text{セルのB平均値} = (\sum B_p) / x$$

濃度値の求め方は、元画像を2階調（白・黒）化した後、セル中に含まれる黒のピクセル数をカウントし、セル中に含まれるピクセル数で割る。

【0010】類似度を計算するプロセスでは、あらかじめ同じ $n \times m$ のセルに分割して特徴を抽出した情報を比較することにより、画像の類似度計算を行う。画像比較は、セル毎のRGB値の誤差、濃度の誤差を求め、セル毎の誤差を足したもののが画像の誤差となる。

【0011】一つのセルにはR, G, B平均値と、濃度平均値を格納している。図2のようにセルを定義し、画像Aのセル(i, j)のR, G, B平均値をそれぞれ、 AR_{ij} , AG_{ij} , AB_{ij} 、濃度値を AD_{ij} 、画像Bのセル(i, j)のR, G, B平均値をそれぞれ、 BR_{ij} , BG_{ij} , BB_{ij} 、濃度値を BD_{ij} 、画像Aと画像Bのセル(i, j)のR, G, B誤差をそれぞれ GR_{ij} , GG_{ij} , GB_{ij} 、濃度誤差を GD_{ij} とすると、画像Aと画像Bの誤差 G は以下のように計算する。

【0012】セルの誤差

$$GR_{ij} = |AR_{ij} - BR_{ij}|$$

$$GG_{ij} = |AG_{ij} - BG_{ij}|$$

$$GB_{ij} = |AB_{ij} - BB_{ij}|$$

$$GD_{ij} = |AD_{ij} - BD_{ij}|$$

画像全体の誤差

$$G = \alpha \cdot (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GR_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GG_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GB_{ij}) + \beta \cdot (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m GD_{ij})$$

も検索できることにより、色を覚えていなくても検索ができる。

【0016】・セル内の平均値を使用するため、ある程度の物体位置のずれを補うことができる。

【0017】・セル単位で誤差を比較するため、部分一致検索、中央部検索など、多様な検索ができる。図3の例では、中央のリンゴの情報だけを検索範囲として使用する。

【0018】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明を使用す

れば、データベースの画像検索等に適用でき、検索者が定義・描画した画像から効率よく検索することができ。また、多様な検索にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像類似度計算方式の概要図。

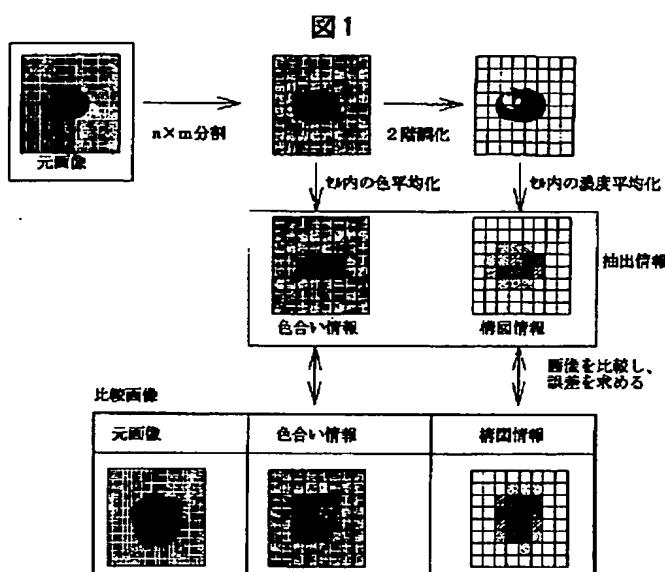
【図2】画像類似度を計算するセルの場所を示す図。

【図3】部分検索の図。

【符号の説明】

特になし

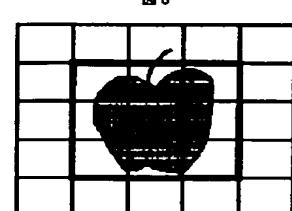
【図1】



【図2】

1	2	...	m	
1	(1, 1)	(1, 2)	...	(1, m)
2	(2, 1)			
:	:		(i, j)	
n	(n, 1)			(n, m)

【図3】



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)